

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05056684 A**(43) Date of publication of application: **05.03.93**

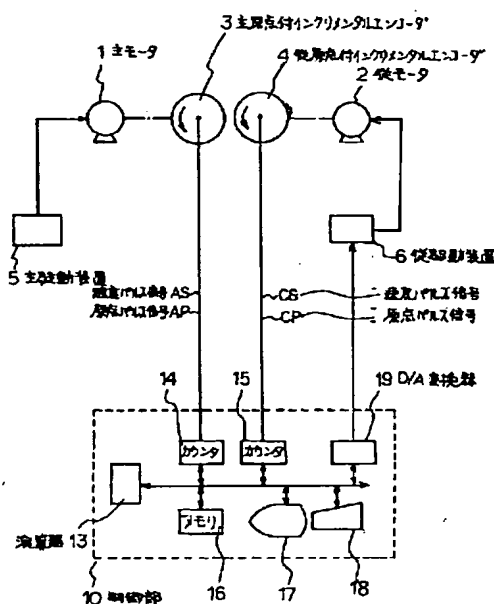
(51) Int. Cl.

**H02P 5/52**(21) Application number: **03208351**(71) Applicant: **FUJI ELECTRIC CO LTD**(22) Date of filing: **21.08.91**(72) Inventor: **TAKAHASHI HIDEO****(54) FOLLOW-UP OPERATION CONTROLLER FOR MOTOR****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a follow-up operation controller for motor wherein a sub-motor can be synchronized immediately in rotational speed and position, without causing overshoot or undershoot, with a main motor rotating at a constant speed.

**CONSTITUTION:** A main motor 1 is provided with an incremental encoder 3 having main original point whereas a sub-motor 2 is provided with an incremental encoder 4 having sub-original point. When the rotational speed of the sub-motor 2, started later, reaches the rotational speed of the main motor 1 rotating at a constant speed, a control section 10 delivers a speed command signal to a driven unit 6 for driving the sub-motor 2 at the stating time of the sub-motor 2 when the original point pulse signal AP of the incremental encoder 3 matches with the original point pulse signal CP of the incremental encoder 4.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio



S.N. 464,890 AP

NG



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】主駆動装置により駆動される主モータに取り付けられた主原点付インクリメンタルエンコーダと、従駆動装置により駆動される従モータに取り付けられた従原点付インクリメンタルエンコーダと、前記主原点付インクリメンタルエンコーダの速度パルス信号および原点パルス信号と前記従原点付インクリメンタルエンコーダの速度パルス信号および原点パルス信号とが入力され、前記主および従モータの起動時に、先に起動し一定回転速度に達している前記主モータに対し、あとから起動した前記従モータの回転速度が前記主モータの回転速度に達したときに前記主原点付インクリメンタルエンコーダの原点パルス信号と前記従原点付エンコーダの原点パルス信号とが一致する前記従モータの起動時刻に、前記従モータを駆動する従駆動装置に速度指令信号を出力する制御部とからなることを特徴とするモータの追従運転制御装置。

【請求項2】請求項1記載のモータの追従運転制御装置において、制御部は、主モータの主原点付インクリメンタルエンコーダの速度パルス信号および原点パルス信号と従モータの従原点付インクリメンタルエンコーダの速度パルス信号および原点パルス信号とがそれぞれカウンタを介して入力される演算器と、この演算器に接続されるメモリおよびD/A変換器とを備え、予備操作において、先に起動し一定回転速度に達している主モータに対し、あとから起動した従モータの回転速度が前記主モータの回転速度に達したときにおける前記主原点付インクリメンタルエンコーダの原点パルス信号に対する前記従原点付インクリメンタルエンコーダの原点パルス信号の遅れ時間を前記演算器で読みとって前記メモリに記憶させ、前記メモリに記憶された前記遅れ時間を基に前記主原点付インクリメンタルエンコーダの原点パルス信号に対しこの遅れ時間に相当した早い時刻に前記従モータを駆動する従駆動装置に速度指令信号を前記D/A演算器を介して出力することを特徴とするモータの追従運転制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、モデルの包装機に連結された主モータに、商品の包装機に連結された従モータを追従運転するらしい型の包装装置などに用いられるモータの追従運転制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3は、従来のモータの追従運転制御装置のブロック図であり、主駆動装置5により駆動される主モータ1と、従駆動装置6により駆動される従モータ2のそれぞれに原点付主インクリメンタルエンコーダ3と従インクリメンタルエンコーダ4とが取り付けられている。原点付インクリメンタルエンコーダとは回転速度に比例した多数の速度パルスと、所定の回転位置で通常

2

1個の原点パルスとを出力するエンコーダで、図3では主原点付インクリメンタルエンコーダ3の速度パルス信号はAS、原点パルス信号はAP、従原点付インクリメンタルエンコーダ4の速度パルス信号はCS、原点パルス信号はCPで示してある。20は制御部で、主原点付インクリメンタルエンコーダ3と従原点付インクリメンタルエンコーダ4のそれぞれの速度パルス信号ASとCSは偏差カウンタ21に入力され、偏差カウンタ21はその偏差をカウントして速度制御回路22に出力する。速度制御回路22はこの偏差をアナログに変換して、速度指令信号を従駆動装置6に出力し、従モータの回転速度が主モータの回転速度に一致するよう制御する。一方、主原点付インクリメンタルエンコーダ3と従原点付インクリメンタルエンコーダ4のそれぞれの原点パルス信号APとCPはカウンタ23に入力され、カウンタ23はこれら原点パルス信号APとCPの時間差に対応する同期位置指令信号を速度制御回路22に出力し、速度制御回路22は前記の速度指令信号を補正して、原点パルス信号APとCPのパルス位置が一致するように、すなわち主モータの回転位置と従モータの回転位置とが一致するように制御する。

【0003】すなわち、主モータと従モータとはその回転速度と回転位置とが同期した追従運転が行われる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述のモータの追従運転制御装置においては、主および従モータの起動時は、まず主モータを起動し一定回転速度に達した後、従モータを起動し、従モータの回転速度と回転位置を主モータの回転速度と回転位置に合わせるよう制御する。しかし、あとから起動した従モータの回転速度が主モータの回転速度に達したとき、主モータの主原点付エンコーダと従モータの従原点付エンコーダとの原点パルス信号の位置が一致していないと、すなわち主モータの回転位置と従モータの回転位置が一致していないと従モータの回転速度にオーバーシュートあるいはアンダーシュートを生じ、回転位置の同期がとれるまでに長い時間を要する。

## 【0005】図4は、この起動時の状態を示す波形図

で、図4(1)は主モータ1の回転速度Aおよび従モータ2の回転速度Cを示し、すでに起動が完了し一定回転速度nに達している主モータ1の回転速度Aに対し、例えば時刻T1で起動し時刻T2で主モータ1の回転速度に達した従モータ2の回転速度Cを示している。時刻T2において、主原点付エンコーダ3の原点パルス信号AP〔図4(2)〕に対し従原点付エンコーダ4の原点パルス信号CP〔図4(4)〕はΔTで示す遅れ時間を生じている。このずれを合わせるために、すなわち回転位置の同期をとるために速度制御回路22からの速度指令信号が補正され、図4(1)に示すように従モータ2の回転速度Cにオーバーシュートあるいはアンダーシュートを生

じ、回転位置の同期がとれるまでに長い時間がかかって  
いた。

【0006】本発明の目的は、モータの追従運転におい  
て、主および従モータの起動時、先に起動し一定回転速  
度に達している主モータに対し、従モータがオーバーシ  
ュートあるいはアンダーシュートを生じることなく直ち  
に回転速度と回転位置の同期がとれる追従進展制御装置  
を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するた  
めに本発明のモータの追従運転制御装置においては、主  
駆動装置により駆動される主モータに取り付けられた主  
原点付インクリメンタルエンコーダと、従駆動装置によ  
り駆動される従モータに取り付けられた従原点付インク  
リメンタルエンコーダと、前記主原点付インクリメンタ  
ルエンコーダの速度パルス信号および原点パルス信号と  
前記従原点付インクリメンタルエンコーダの速度パルス  
信号および原点パルス信号とが入力され、前記主および  
従モータの起動時に、先に起動し一定回転速度に達して  
いる前記主モータに対し、あとから起動した前記従モ  
ータの回転速度が前記主モータの回転速度に達したとき  
に前記主原点付インクリメンタルエンコーダの原点パル  
ス信号と前記従原点付エンコーダの原点パルス信号とが  
一致する前記従モータの起動時刻に、前記従モータを駆  
動する従駆動装置に速度指令信号を出力する制御部と  
からなるようにする。

【0008】

【作用】本発明のモータの追従運転制御装置は、主駆  
動装置により駆動される主モータに取り付けられた主原  
点付インクリメンタルエンコーダと、従駆動装置により駆  
動される従モータに取り付けられた従原点付インクリメ  
ンタルエンコーダと、前記主原点付インクリメンタルエ  
ンコーダの速度パルス信号および原点パルス信号と前記  
従原点付インクリメンタルエンコーダの速度パルス信号  
および原点パルス信号とが入力され、前記主および従モ  
ータの起動時に、先に起動し一定回転速度に達している  
前記主モータに対し、あとから起動した前記従モータの  
回転速度が前記主モータの回転速度に達したときに前記  
主原点付インクリメンタルエンコーダの原点パルス信号  
と前記従原点付エンコーダの原点パルス信号とが一致す  
る前記従モータの起動時刻に、前記従モータを駆動する  
従駆動装置に速度指令信号を出力する制御部とからなっ  
ており、この制御部によって従モータの起動時刻を、こ  
の従モータの回転速度が主モータの回転速度に達したと  
き、主モータの主原点付インクリメンタルエンコーダの  
原点パルス信号と従モータの従原点付インクリメンタル  
エンコーダの原点パルス信号が一致するように制御した  
ので、従モータはオーバーシュートあるいはアンダーシ  
ュートを生じることなく、その時点で主モータとの回転  
速度と回転位置の同期が同時にとれるようになる。

【0009】

【実施例】図1は本発明のモータの追従運転制御装置の  
一実施例を示すブロック図である。図1に示す本発明の  
追従制御装置が図3に示す従来の追従制御装置と異なっ  
ているところは、制御部10の回路構成が図3で20で  
示される制御部の回路構成と異なっている点にある。

【0010】すなわち、制御部10は演算器13を備  
え、この演算器13に、主原点付インクリメンタルエン  
コーダ3の速度パルス信号ASおよび原点パルス信号AP  
とが入力されるカウンタ14と、従原点付インクリメン  
タルエンコーダ4の速度パルス信号CSおよび原点パ  
ルス信号CPとが入力されるカウンタ15と、メモリ1  
6と、表示器17と、データ入力装置18とD/A変換  
器19とが接続されている。

【0011】制御部10の動作を図2の動作波形図によ  
り説明する。まず、予備操作として、主モータ1を起動  
しその回転速度Aが一定回転速度nに達してから、従モ  
ータ2を例えば時刻T1で起動し、破線で示すその回転  
速度C2が、時刻T2で主モータ1の回転速度nに達し  
たものとする〔図(1)のAおよびC2〕。時刻T2の時  
点で主原点付インクリメンタルエンコーダ3の原点パル  
ス信号AP〔図1(2)〕に対する従原点付インクリメン  
タルエンコーダ4の原点パルス信号CP2〔図1(4)〕  
の遅れ時間 $\Delta T$ を演算器13で読みとり、表示器17に  
表示する。この値を作業者が読み取りデータ入力装置1  
8によりメモリ16に記憶させる。これら一連の操作  
は、勿論予め設定されたプログラムで自動的に行うこと  
ができる。演算器13は、予備操作でメモリ16に記憶  
された前記遅れ時間 $\Delta T$ を基に、主原点付インクリメ  
ンタルエンコーダ3の原点パルス信号APの時刻T1に対  
しこの遅れ時間 $\Delta T$ に相当した早い時刻T0に、従モ  
ータ2の従駆動装置6に速度指令信号をD/A変換器19  
を介して出力する。これにより従モータは時刻T0で起  
動しその回転速度C1が主モータ1の回転速度Aに達し  
たとき〔図2(1)のAおよびC1〕、従原点付インク  
リメンタルエンコーダ4の原点パルス信号CP1と主原  
点付インクリメンタルエンコーダ3の原点パルス信号AP  
とは時刻T2において一致する〔図2(2)および(3)  
〕。すなわち、従モータ2の回転速度が主モータ1の  
回転速度に達したとき、オーバーシュートあるいはアン  
ダーシュートを生じることなく、その時点で回転速度と  
回転位置の同期が同時にとれるようになる。

【0012】

【発明の効果】本発明のモータの追従運転制御装置にお  
いては、主および従モータの起動時に、先に起動し一定  
回転速度に達している主モータに対し従モータの起動時  
刻を、この従モータの回転速度が主モータの回転速度に  
達したとき、主モータの主原点付インクリメンタルエン  
コーダの原点パルス信号と従モータの従原点付インク  
リメンタルエンコーダの原点パルス信号が一致するように

5

制御したので、従モータはオーバーシュートあるいはアンダーシュートを生じることなく、その時点で主モータとの回転速度と回転位置の同期が同時にとれるので、例えばばならない型の包装装置の稼働率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のモータの追従運転制御装置の一実施例を示すブロック図

【図2】図1に示す本発明のモータの追従運転制御装置の動作波形図

【図3】従来のモータの追従運転制御装置の一例を示すブロック図

【図4】図3に示す従来のモータの追従運転制御装置の動作波形図

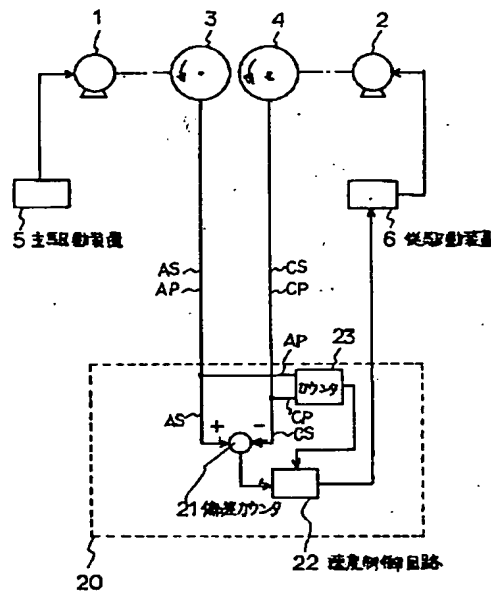
【符号の説明】

- 1 主モータ  
2 従モータ

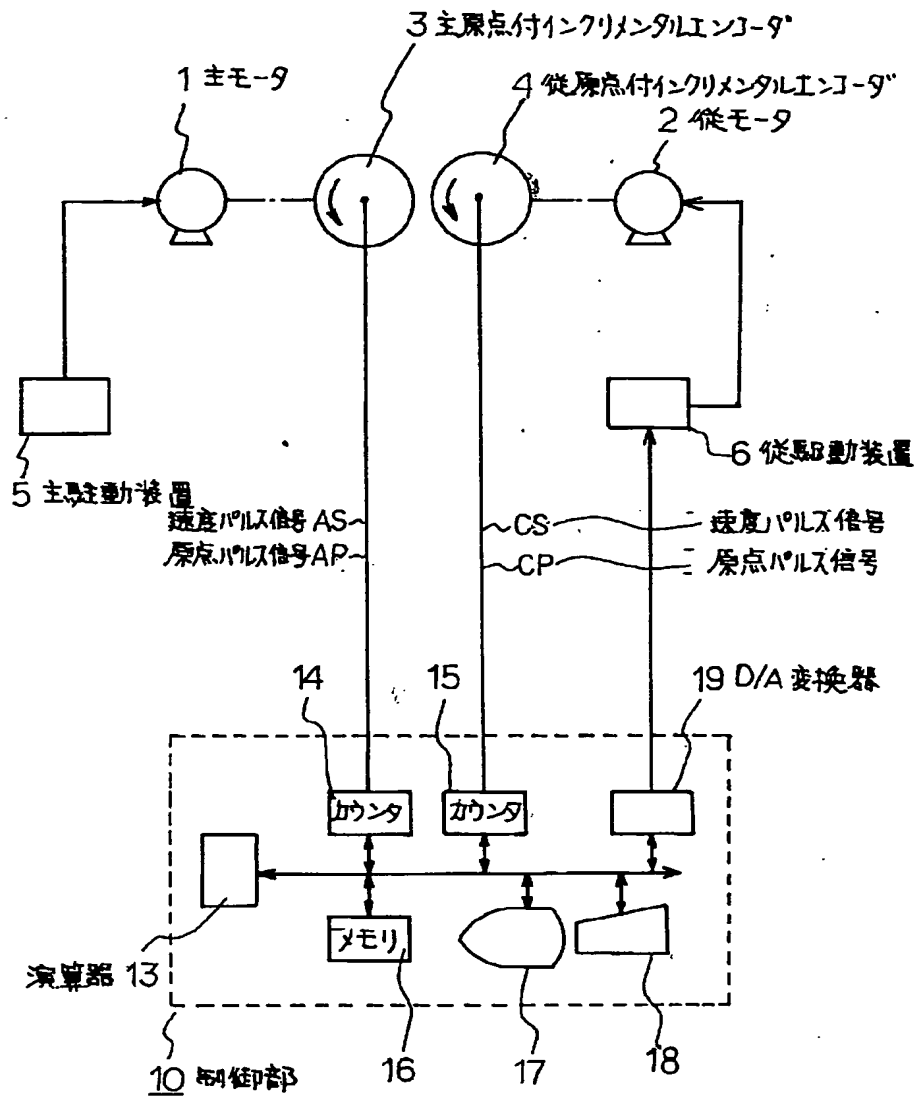
6

- \* 3 主原点付インクリメンタルエンコーダ  
4 従原点付インクリメンタルエンコーダ  
5 主駆動装置  
6 従駆動装置  
10 制御部  
13 演算器  
14 カウンタ  
15 カウンタ  
16 メモリ  
10 AS 速度パルス信号（主原点付インクリメンタルエンコーダ3の）  
AP 原点パルス信号（主原点付インクリメンタルエンコーダ3の）  
CS 速度パルス信号（従原点付インクリメンタルエンコーダ4の）  
CP 原点パルス信号（従原点付インクリメンタルエンコーダ4の）  
\* エンコーダ4の）

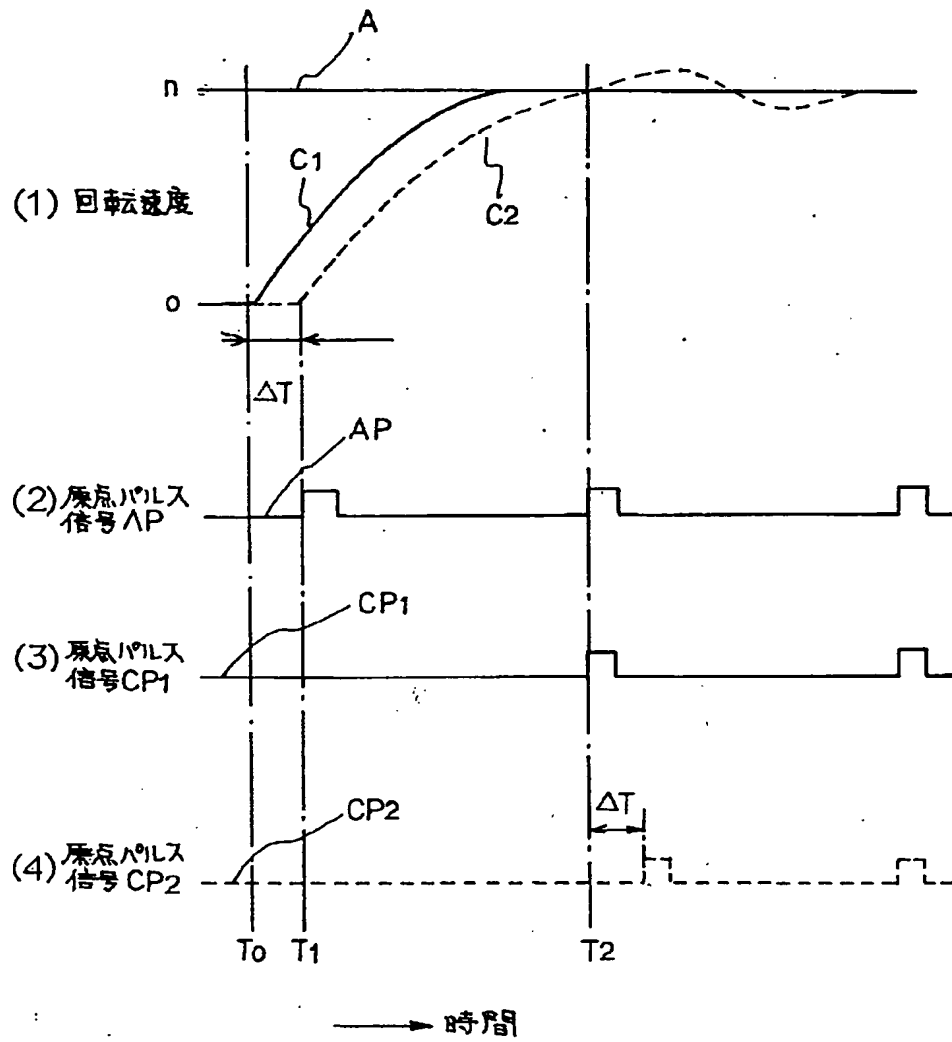
【図3】



【図1】



【図2】



【図4】

